



THLR Contrôle (35 questions), Septembre 2016

Nom et prénom, lisibles :

BERGER

Théo

Identifiant (de haut en bas) :

☐ 0 ☒ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☒ 9

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☒ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☒ 4 ☐ 5 ☐ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

☐ 0 ☐ 1 ☐ 2 ☐ 3 ☐ 4 ☐ 5 ☒ 6 ☐ 7 ☐ 8 ☐ 9

Q.1 Ne rien écrire sur les bords de la feuille, ni dans les éventuels cadres grisés « ». Noircir les cases plutôt que cocher. Renseigner les champs d'identité. Les questions marquées par « » peuvent avoir plusieurs réponses justes. Toutes les autres n'en ont qu'une; si plusieurs réponses sont valides, sélectionner la plus restrictive (par exemple s'il est demandé si 0 est nul, non nul, positif, ou négatif, cocher nul). Il n'est pas possible de corriger une erreur, mais vous pouvez utiliser un crayon. Les réponses justes créditent; les incorrectes pénalisent; les blanches et réponses multiples valent 0.

☒ J'ai lu les instructions et mon sujet est complet: les 5 entêtes sont $+2/1/xx+\dots+2/5/xx+$.

Q.2 Un alphabet est :

☐ un ensemble ordonné ☒ un ensemble fini ☐ une suite finie ☐ un ensemble

Q.3 Pour $L_1 = \{a, b\}^*$, $L_2 = \{a\}^* \{b\}^*$:

☐ $L_1 \not\subseteq L_2$ ☐ $L_1 = L_2$ ☐ $L_1 \subseteq L_2$ ☒ $L_1 \supseteq L_2$

Q.4 Que vaut $\emptyset \cdot L$?

☒ \emptyset ☐ $\{\varepsilon\}$ ☐ L ☐ ε

Q.5 Que vaut $\text{Suff}(\{ab, c\})$:

☐ $\{b, c, \varepsilon\}$ ☒ $\{ab, b, c, \varepsilon\}$ ☐ $\{b, \varepsilon\}$ ☐ $\{a, b, c\}$ ☐ \emptyset

Q.6 Que vaut $\text{Fact}(\{a\}\{b\}^*)$ (l'ensemble des facteurs)

☐ $\{\varepsilon\} \cup \{a\}\{a\}\{a\}^*$ ☐ $\{b\}\{a\}^* \cup \{b\}^*$ ☐ $\{a\}\{b\}^*\{a\}$ ☒ $\{a\}\{b\}^* \cup \{b\}^*$
☐ $\{a, b\}^* \{b\}\{a, b\}^*$

Q.7 Pour toute expression rationnelle e , on a $\emptyset e \equiv e\emptyset \equiv \emptyset$.

☒ vrai ☐ faux

Q.8 Il est possible de tester si une expression rationnelle engendre un langage vide.

☐ Toujours faux ☐ Souvent faux ☒ Toujours vrai ☐ Souvent vrai

Q.9 Un langage quelconque

☐ peut n'inclure aucun langage dénoté par une expression rationnelle
☐ peut être indénombrable
☒ contient toujours (\supseteq) un langage rationnel
☐ peut avoir une intersection non vide avec son complémentaire

Q.10 Si e et f sont deux expressions rationnelles, quelle identité n'est pas nécessairement vérifiée ?

☐ $(e + f)^* \equiv (f^*(ef)^*e^*)^*$ ☒ $(ef)^* \equiv e(fe)^*f$ ☐ $(e + f)^* \equiv (e^*f^*)^*$ ☐ $(ef)^*e \equiv e(fe)^*$
☐ $\emptyset^* \equiv \varepsilon$

Q.11 L'expression Perl '[-+]? [0-9A-F] + ([-+ / *] [-+]? [0-9A-F] +) *' n'engendre pas :



2/2

- ☐ '-42-42' ☒ '42+(42*42)' ☐ '42+42' ☐ '-42'

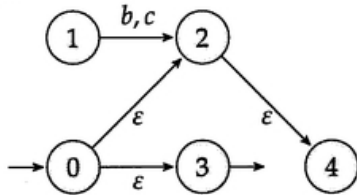
Q.12 Combien d'états compte l'automate de Thompson d'une expression rationnelle composée de n opérations autres que la concaténation :

2/2

- ☒ $2n$ ☐ $\frac{n}{2}$ ☐ $2^{2^{2^{\cdot^{\cdot^{\cdot^2}}}}}$ ☐ n^2 ☐ n ☐ 2^n
- $\underbrace{\hspace{10em}}_{n \text{ fois}}$

Q.13

0/2

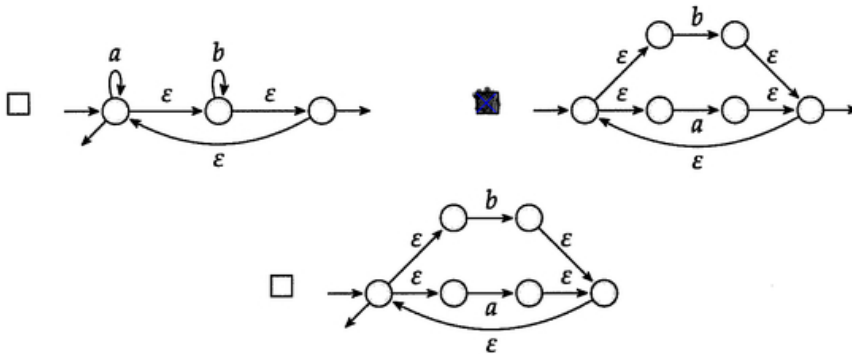


Quels états appartiennent à la fermeture arrière de l'état 2 :

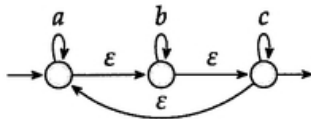
- ☒ 2 ☐ 4 ☐ 3 ☐ 1 ☒ 0
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.14 Quel automate ne reconnaît pas le langage décrit par l'expression $(a^*b^*)^*$.

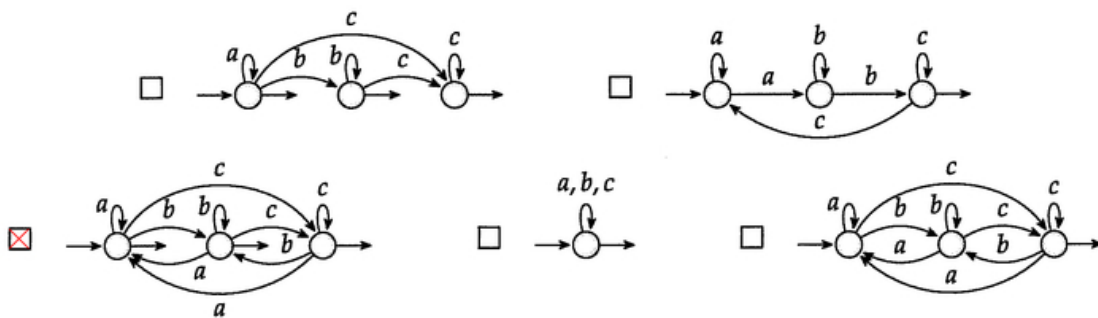
2/2



Q.15



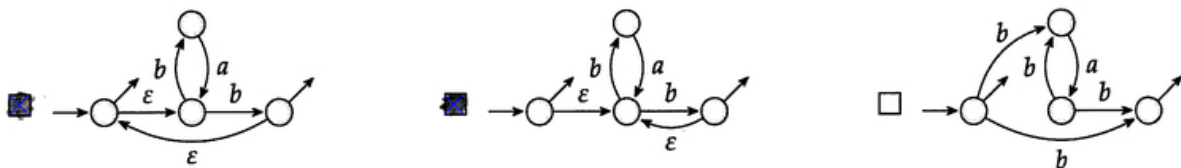
Quel est le résultat d'une élimination arrière des transitions spontanées ?



0/2

Q.16 Parmi les 3 automates suivants, lesquels sont équivalents ?

2/2

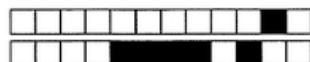


- ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.17 Le langage $\{ \heartsuit^n \clubsuit^n \mid \forall n \in \mathbb{N} \}$ est

2/2

- ☐ fini ☐ rationnel ☒ non reconnaissable par automate ☐ vide



Q.18 A propos du lemme de pompage

- ☐ Si un langage le vérifie, alors il est rationnel
☐ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas forcément rationnel
☒ Si un langage ne le vérifie pas, alors il n'est pas rationnel

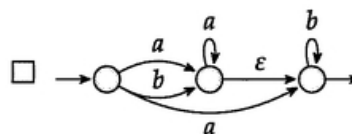
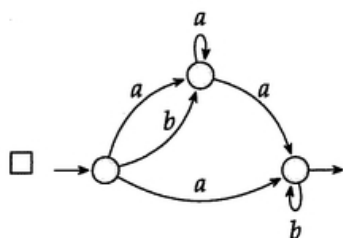
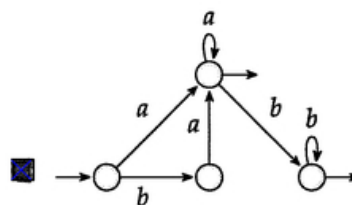
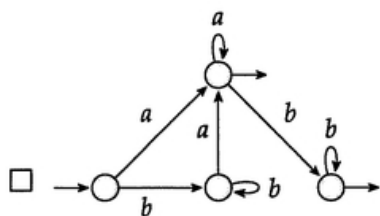
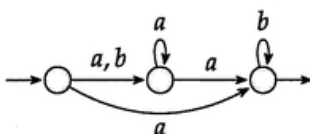
Q.19 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a+b)^*a(a+b)^{n-1}$) :

- ☐ $\frac{n(n+1)}{2}$ ☒ 2^n ☐ $n+1$ ☐ Il n'existe pas.

Q.20 Combien d'états au moins a un automate déterministe émondé qui accepte les mots sur $\Sigma = \{a, b, c, d\}$ dont la n -ième lettre avant la fin est un a (i.e., $(a+b+c+d)^*a(a+b+c+d)^{n-1}$) :

- ☐ $\frac{n(n+1)(n+2)(n+3)}{4}$ ☒ 2^n ☐ Il n'existe pas. ☐ 4^n

Q.21 Déterminiser cet automate.



Q.22 Soit Rec l'ensemble des langages reconnaissables par DFA, et Rat l'ensemble des langages définissables par expressions rationnelles.

- ☐ $Rec \not\subseteq Rat$ ☐ $Rec \supseteq Rat$ ☒ $Rec = Rat$ ☐ $Rec \subseteq Rat$

Q.23 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Pref ☒ Transpose ☒ Fact ☒ Suff ☒ Sous-mot
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

Q.24 Quelle(s) opération(s) préserve(nt) la rationalité?

- ☒ Complémentaire ☒ Différence ☒ Intersection ☒ Union
☒ Différence symétrique ☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

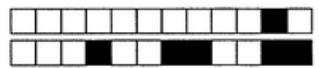
Q.25 On peut tester si un automate déterministe reconnaît un langage non vide.

- ☐ Non ☐ Cette question n'a pas de sens ☒ Oui
☐ Seulement si le langage n'est pas rationnel

Q.26 En soumettant à un automate un nombre fini de mots de notre choix et en observant ses réponses, mais sans en regarder la structure (test boîte noire), on peut savoir s'il...

- ☐ est déterministe ☐ accepte un langage infini ☐ a des transitions spontanées
☒ accepte le mot vide

37



+2/4/51+

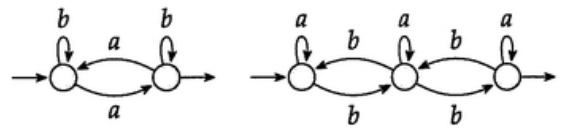
Q.27 On peut tester si un automate nondéterministe reconnaît un langage non vide.

- 2/2 ☐ rarement ☐ souvent ☐ jamais ☒ oui, toujours

Q.28 Il est possible de déterminer si une expression rationnelle et un automate correspondent au même langage.

- 2/2 ☐ faux en temps infini ☐ vrai en temps constant ☐ faux en temps fini
☒ vrai en temps fini

Q.29 Quel mot reconnaît le produit de ces automates ?



- ☐ $(bab)^{22}$
☐ $(bab)^{666666}$
☐ $(bab)^{4444}$
☒ $(bab)^{333}$

2/2

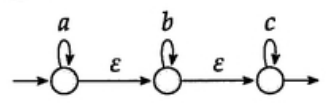
Q.30 Combien d'états a l'automate minimal qui accepte le langage $\{a, b\}^+$?

- 2/2 ☐ 1 ☐ 3 ☐ Il en existe plusieurs! ☒ 2

Q.31 Considérons \mathcal{P} l'ensemble des *palindromes* (mot u égal à son transposé/image miroir u^R) de longueur paire sur Σ , i.e., $\mathcal{P} = \{v \cdot v^R \mid v \in \Sigma^*\}$.

- 2/2 ☐ Il existe un NFA qui reconnaisse \mathcal{P} ☐ Il existe un ϵ -NFA qui reconnaisse \mathcal{P}
☒ \mathcal{P} ne vérifie pas le lemme de pompage ☐ Il existe un DFA qui reconnaisse \mathcal{P}

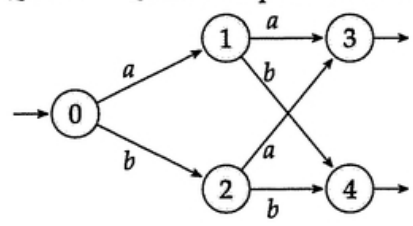
Q.32



Si on élimine les transitions spontanées de cet automate, puis qu'on applique la déterminisation, alors l'application de BMC conduira à une expression rationnelle équivalente à :

- 2/2 ☐ $a^* + b^* + c^*$ ☐ $(a + b + c)^*$ ☒ $a^*b^*c^*$ ☐ $(abc)^*$

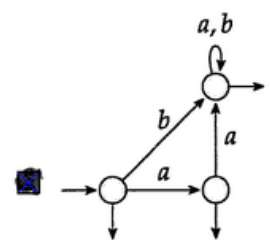
Q.33 Quels états peuvent être fusionnés sans changer le langage reconnu.



- ☐ 0 avec 1 et avec 2
☐ 2 avec 4
☒ 3 avec 4
☒ 1 avec 2
☐ 1 avec 3
☐ Aucune de ces réponses n'est correcte.

2/2

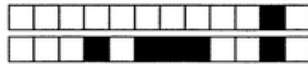
Q.34 Sur $\{a, b\}$, quel automate reconnaît le complémentaire du langage de $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a,b} \text{state} \rightarrow ?$



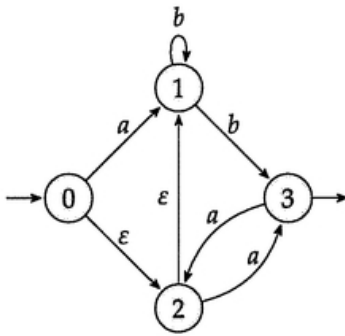
- ☐ $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a,b} \text{state} \rightarrow$
☐ $\leftarrow \text{state} \xleftarrow{a} \text{state} \xleftarrow{b} \text{state} \xleftarrow{a,b} \text{state} \leftarrow$
☐ $\rightarrow \text{state} \xrightarrow{b} \text{state} \xrightarrow{a} \text{state} \xrightarrow{a,b} \text{state} \rightarrow$

2/2

Q.35



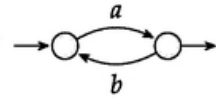
2/2



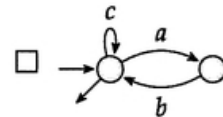
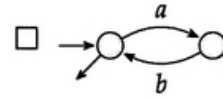
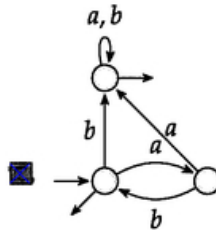
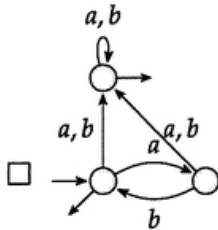
Quel est le résultat de l'application de BMC en éliminant 1, puis 2, puis 3 et enfin 0?

- ☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b^*)$
☒ $(ab^+ + a + b^+)(a(a + b^+))^*$
☐ $(ab^* + a + b^*)a(a + b)^*$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)a(a + b)^*$
☐ $(ab^* + (a + b)^*)(a + b)^+$

Q.36 Sur $\{a, b\}$, quel est le complémentaire de $\rightarrow \text{---} \text{---} \text{---} ?$

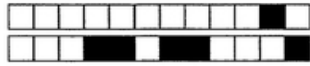


2/2



Fin de l'épreuve.

37



+2/6/49+